

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

AA

(11)Publication number : 04-336473  
(43)Date of publication of application : 24.11.1992

(51)Int.CI.

H01L 31/10

(21)Application number : 03-107905

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 14.05.1991

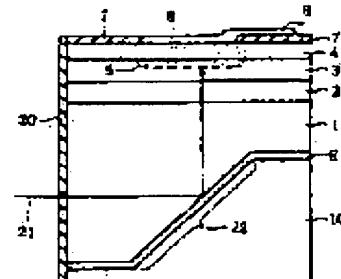
(72)Inventor : YAMAMOTO AKISUKE

## (54) SEMICONDUCTOR LIGHT-RECEPTION DEVICE

### (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a semiconductor light-receiving device which can arbitrarily control a reflection factor of a light-receiving portion after a wafer process is completed.

CONSTITUTION: An inclined reflection surface 22 is formed by machining an n-InP substrate 1 for forming an end-face incidence type light-reception element and reflecting the received light to a p+-InGaAs light-absorption layer 5 efficiently, thus enabling a reflection factor of a light-reception portion to be controlled arbitrarily by an end-face coating technology.



(21)App

(22)D...

(51) A...

(57)A...

PL/T...

and...

and

### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-336473

(43)公開日 平成4年(1992)11月24日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 01 L 31/10

8422-4M

H 01 L 31/10

A

審査請求 未請求 請求項の数1(全3頁)

(21)出願番号

特願平3-107905

(22)出願日

平成3年(1991)5月14日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 山本 陽祐

伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機株式会  
社北伊丹製作所内

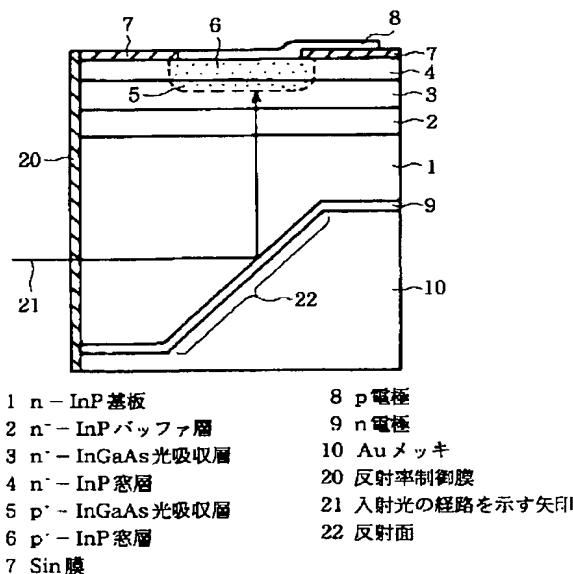
(74)代理人 弁理士 高田 守 (外1名)

(54)【発明の名称】 半導体受光装置

(57)【要約】

【目的】 受光部の反射率をウエハプロセス完了後に任意に制御できる半導体受光装置を得る。

【構成】 端面入射型の受光素子とし、受光した光を効率良く  $p^+$ -InGaAs 光吸収層5に反射するために  $n^-$ -InP 基板1を加工して傾斜した反射面22を形成し、受光部の反射率をウエハプロセス後に端面コート技術により任意に制御できるようにしたことを特徴としている。



1 n-InP基板

8 p電極

2 n-InPバッファ層

9 n電極

3 n-InGaAs光吸収層

10 Auメッシュ

4 n-InP窓層

20 反射率制御膜

5 p-InGaAs光吸収層

21 入射光の経路を示す矢印

6 p-InP窓層

22 反射面

7 SiN膜

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】第1の導電型を有するInP基板の一主面上に同一導電型を有するInPバッファ層、InGaAs光吸収層、InP窓層を順次形成し、前記InP窓層とInGaAs光吸収層の一部を第2の導電型に選択的に反転した領域を有し、この第2の導電型のInP窓層上に開口部を有する誘電体膜を前記InP窓層上に形成し、前記誘電体膜上に一部が第2の導電型のInP窓層に接している第1の電極を形成し、前記第1の導電型のInP基板側に第2の電極を形成し、へき開端面より光を受ける構造の半導体受光装置において、前記InP基板の一部を斜めに加工した反射面を具備し、この反射面側の前記InP基板面に前記第2の電極を形成したことを特徴とする半導体受光装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体受光装置に関し、特に受光面の反射率制御を容易としたものである。

## 【0002】

【従来の技術】図2は従来の半導体受光装置の構造断面図である。この図において、1はn-InP基板、2はn<sup>-</sup>-InPバッファ層、3はn<sup>-</sup>-InGaAs光吸収層、4はn<sup>-</sup>-InP窓層で、これら各層はn-InP基板1上に順次結晶成長されている。5は選択拡散などにより形成されたp<sup>+</sup>-InGaAs光吸収層、6はp<sup>+</sup>-InP窓層、7はこのp<sup>+</sup>-InP窓層6の一部に開口部を有し、n<sup>-</sup>-InP窓層4とp<sup>+</sup>-InP窓層6上に形成されたSiN膜、8は前記p<sup>+</sup>-InP窓層6の一部に接しているp電極、9は前記InP基板1側に形成されたn電極、20は前記SiN膜7と同時に形成された反射率制御膜、21は入射した光の経路を示す矢印である。

【0003】次に、動作について説明する。p電極8とn電極9間に逆バイアスを印加した場合、n<sup>-</sup>-InGaAs光吸収層3中に空乏層が広がる。この時、InGaAsのバンドギャップ波長より短い波長の光が矢印21の経路で入射した場合、n<sup>-</sup>-InGaAs光吸収層3で光は吸収され、キャリアを発生させる。このキャリアは逆バイアスにより広がった空乏層内を分離・ドリフトすることにより光電流として電極から取り出される。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来の半導体受光装置は、以上のように構成されているため、受光部に形成される反射率制御膜20であるSiN膜は、パッシベーション膜であるSiN膜と同時に形成されるため、ウエハプロセス時において反射率は決定され、その後のチップ状態で反射率を変化させることが困難であった。

【0005】本発明は、上記の問題点を解消するためになされたもので、受光部の反射率をチップ状態またはバー状態において制御できるとともに、受光部をウエハプロ

10

2

セス完了後に露出させてウエハプロセス中における汚れ、キズの問題を排除した半導体受光装置を得ることを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明に係る半導体受光装置は、受光部をチップ分離時に露出する端面とし、その端面からの入射光を効果的にInGaAs光吸収層に導くために基板の一部に傾斜状に加工を施した反射面を備えたものである。

## 【0007】

【作用】本発明における半導体受光装置は、入射してくる光を端面より受光するため、受光部の反射率は端面コート技術により、ウエハプロセス完了後に行うことができる。これにより端面の反射率制御は同一ウエハにおいて任意に変化させることができる。また、チップ分離時の端面を受光部とすることにより、ウエハプロセス中における受光部の汚れ等を排除できる。

## 【0008】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図について説明する。図1は本発明の一実施例による半導体受光装置の断面図である。この図において、1～9は図2の従来例に示したものと同等であるので、説明を省略する。10はダイボンド時の安定性を高めるためのAuメッキ、20は受光部の反射率制御のために形成された反射率制御膜、21は端面より入射した光の経路を示す矢印、22は入射した光をn<sup>-</sup>-InGaAs光吸収層3に効率良く反射させるためにn<sup>-</sup>-InP基板の一部に傾斜状に加工を施した反射面である。

【0009】次に、動作について説明する。p電極8とn電極9間に逆バイアスを印加した場合、n<sup>-</sup>-InGaAs光吸収層3中に空乏層が広がる。この時、InGaAsのバンドギャップ波長より短い波長の光が端面の受光部より入射した場合、n<sup>-</sup>-InP基板1に形成された反射面22で反射され効率良くn<sup>-</sup>-InGaAs光吸収層3に集光される。n<sup>-</sup>-InGaAs光吸収層3では、光は吸収されキャリアを発生し、このキャリアは逆バイアスにより広がった空乏層内を分離・ドリフトすることにより光電流として電極から取り出される。

## 【0010】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、受光部がチップ分離時に形成される端面となるため、受光部の反射率を制御する場合、端面コート技術によりチップ状態またはバー状態で行え、ウエハプロセス完了後に制御できる。また、受光部はウエハプロセス完了後に露出するため、ウエハプロセス中における汚れ、キズ等を排除することが可能となる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例による半導体受光装置の断面図である。

20

【図2】従来の半導体受光装置の断面図である。

3

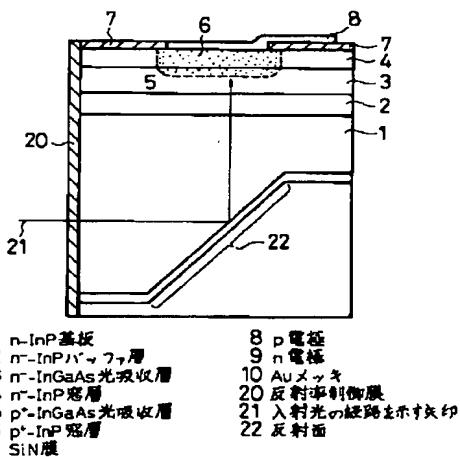
4

## 【符号の説明】

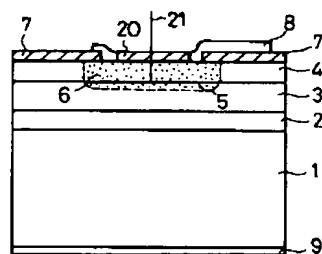
- 1 n-InP基板  
2 n<sup>-</sup>-InPバッファ層  
3 n<sup>-</sup>-InGaAs光吸収層  
4 n<sup>-</sup>-InP窓層  
5 p<sup>+</sup>-InGaAs光吸収層  
6 p<sup>+</sup>-InP窓層

- 7 SiN膜  
8 p電極  
9 n電極  
10 Auメッキ  
20 反射率制御膜  
21 入射光の経路を示す矢印  
22 反射面

【図1】



【図2】



## 【手続補正書】

【提出日】平成4年5月12日

## 【手続補正1】

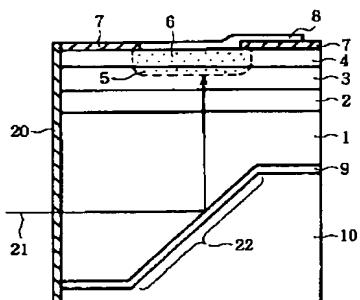
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図1

【補正方法】変更

【補正内容】

## 【図1】



- 1 n-InP基板  
2 n<sup>-</sup>-InPバッファ層  
3 n<sup>-</sup>-InGaAs光吸収層  
4 n<sup>-</sup>-InP窓層  
5 p<sup>+</sup>-InGaAs光吸収層  
6 p<sup>+</sup>-InP窓層  
7 SiN膜  
8 p電極  
9 n電極  
10 Auメッキ  
20 反射率制御膜  
21 入射光の経路を示す矢印  
22 反射面